

Dated: March 25, 2004

Our Case Docket No.: ACO 387

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of:

Yoshimoto Matsuda

For : WATER-JET PROPULSION PERSONAL WATERCRAFT

**Mail Stop Patent Application**  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313

Sir:

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF FOREIGN APPLICATION**  
**UNDER 37 C.F.R. § 1.55(a)**

Enclosed is a certified copy of Japanese Patent Application No. 2003-090106, to which foreign priority under 35 U.S.C. § 119 has been claimed in the above identified application.

“Express Mail” Mailing Label No. EV430436855US  
Date of Deposit – March 25, 2004

I hereby certify that the attached correspondence is being deposited with the United States Postal Service “Express Mail Post Office to Addressee” service under 37 C.F.R. 1.10 on the date indicated above and is addressed to the Commissioner for Patents, Alexandria, Virginia 22313.

  
George Painter

Respectfully submitted,  
KOLISCH HARTWELL, P.C.

  
\_\_\_\_\_  
Mark D. Alleman  
Customer No. 23581  
Registration No. 42,257  
of Attorneys for Applicant  
520 S.W. Yamhill Street, Suite 200  
Portland, Oregon 97204  
Telephone: (503) 224-6655  
Facsimile: (503) 295-6679

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日      2003年  3月28日  
Date of Application:

出願番号      特願2003-090106  
Application Number:

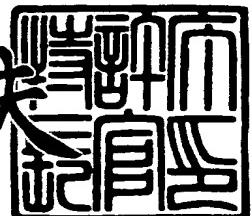
[ST. 10/C] :      [JP2003-090106]

出願人      川崎重工業株式会社  
Applicant(s):

2004年  2月17日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 020604

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 B63H 11/00

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社 明  
石工場内

【氏名】 松田 義基

【特許出願人】

【識別番号】 000000974

【氏名又は名称】 川崎重工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100065868

【弁理士】

【氏名又は名称】 角田 嘉宏

【電話番号】 078-321-8822

【選任した代理人】

【識別番号】 100088960

【弁理士】

【氏名又は名称】 高石 ▲さとる▼

【電話番号】 078-321-8822

【選任した代理人】

【識別番号】 100106242

【弁理士】

【氏名又は名称】 古川 安航

【電話番号】 078-321-8822

**【選任した代理人】****【識別番号】** 100110951**【弁理士】****【氏名又は名称】** 西谷 俊男**【電話番号】** 078-321-8822**【選任した代理人】****【識別番号】** 100114834**【弁理士】****【氏名又は名称】** 幅 慶司**【電話番号】** 078-321-8822**【選任した代理人】****【識別番号】** 100122264**【弁理士】****【氏名又は名称】** 内山 泉**【電話番号】** 078-321-8822**【選任した代理人】****【識別番号】** 100125645**【弁理士】****【氏名又は名称】** 是枝 洋介**【電話番号】** 078-321-8822**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 006220**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 V型4サイクルエンジン及び該エンジンを備える小型滑走艇

【特許請求の範囲】

【請求項1】 艇が備えるジェット推進機構を駆動するV型4サイクルエンジンであって、

クランクシャフトと、

該クランクシャフトに略直交し、エンジン外部へ動力を出力する出力シャフトと、

前記クランクシャフトの動力を、回転軸の向きを変えて前記出力シャフトへ伝達する回転伝達機構と

を備え、

前記艇の前後方向に対して前記クランクシャフトを略直交させて搭載されることを特徴とするV型4サイクルエンジン。

【請求項2】 前記回転伝達機構は、前記クランクシャフトに対して同芯状に設けられた駆動ギアと、該駆動ギアに対して回転軸の向きを変えて従動する従動ギアとを有することを特徴とする請求項1に記載のV型4サイクルエンジン。

【請求項3】 前記駆動ギアは、前記クランクシャフトに設けられたクランクウェブの外周部に形成されていることを特徴とする請求項1に記載のV型4サイクルエンジン。

【請求項4】 前記出力シャフトは、前記クランクシャフトをクランクジャーナルにて支持すべくクランクケースに設けられた軸受けの近傍にて支持されていることを特徴とする請求項1に記載のV型4サイクルエンジン。

【請求項5】 V字状に配置されて隣り合うシリンダ間に形成されたバンク空間に、吸気ボックスが配置されていることを特徴とする請求項1に記載のV型4サイクルエンジン。

【請求項6】 艇の推進機構を成すウォータージェットポンプを備える小型滑走艇であって、

前記ウォータージェットポンプは、船体の前後方向に沿うように設けられたポンプシャフトを備え、

該ポンプシャフトを回転させるべく、請求項1乃至5の何れかに記載のV型4サイクルエンジンが、クランクシャフトを船体の幅方向に沿うように搭載され、該エンジンの出力シャフトが前記ポンプシャフトに接続されていることを特徴とする小型滑走艇。

**【請求項7】** 前記船体上部には、船体の前後方向に長寸を成すデッキ開口部が設けられていることを特徴とする請求項6に記載の小型滑走艇。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、ジェット推進機構としてウォータージェットポンプを備える小型滑走艇用のV型エンジン、及び該エンジンを搭載した滑走艇に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

所謂ジェット推進型の小型滑走艇は、レジャー用、スポーツ用、或いはレスキュー用として多用されている。該滑走艇には、船体上部に配置されたシート上にオペレータが座って運転する鞍乗り型、及び、比較的小型であって、船体後部に設けられたフットデッキ上にオペレータが立って運転する立乗り型がある。また、前記鞍乗り型の滑走艇には、搭乗者数が3名以上のもの、搭乗者数が2名以下のものなどがある。

##### 【0003】

何れの滑走艇においても、一般に船体はハルと該ハルの上方を覆うデッキとから成り、該デッキにはデッキ開口部が設けられている。ハル及びデッキにより囲まれた船内空間であって前記デッキ開口部の下方にはエンジンが備えられ、船体後部には、該エンジンによって駆動されるウォータージェットポンプが備えられている。該滑走艇は、ハルの底面に設けられた吸水口から吸い込んだ水を、ウォータージェットポンプで加圧及び加速し、後方へ噴射することによって推進力を得ている。

##### 【0004】

一般にエンジンは、シリンダの配列形態の違いに基づいて直列エンジン、V型

エンジンなどに分類され、また、燃焼工程の違いに基づいて2サイクルエンジン、4サイクルエンジンなどに分類される。他方、エンジンを船内に搭載する際には、クランクシャフトを、ウォータージェットポンプが有するポンプシャフトに平行を成すように、即ち、船体の前後方向に沿うようにして搭載（以下、「縦置き」という）する場合と、クランクシャフトを船体の幅方向に沿うようにして搭載（以下、「横置き」という）する場合とがある。

#### 【0005】

近年、小型滑走艇のウォータージェットポンプを駆動するエンジンとしては、従来の2サイクルの直列エンジンに代わって、4サイクルの直列エンジンを縦置きしたものが採用されつつあり、他にも、4サイクルの直列エンジンを横置きしたもの、又は、V型エンジンを縦置きしたものが提案されている（例えば、特許文献1及び特許文献2参照）。なお、縦置きの前記V型エンジンは、隣り合うシリンダがクランクシャフトを基準に船体の幅方向にV字状に開いて配置されたエンジンである。

#### 【0006】

##### 【特許文献1】

特開平11-208582号公報

##### 【特許文献2】

米国特許第5,853,308号明細書

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、滑走艇を構成するもののうちエンジンは一般に最も重たく、その重心位置は滑走艇の姿勢に影響を及ぼすため、滑走艇に搭載されるエンジンの重心は可及的に低位置であることが望ましい。

#### 【0008】

また、滑走艇の船内スペースは比較的狭小であり、該船内スペースには、エンジン及び補機類など、様々の搭載物が配置されている。この搭載物のメンテナンスは、一般にデッキ開口部を通じて行われるが、該デッキ開口部は、船体の剛性を確保する観点などから、開口面積が自ずと制限されている。

### 【0009】

このように、限られた開口面積のデッキ開口部を通じ、狭小なスペースに配置された搭載物のメンテナンスを行う必要性から、滑走艇は、デッキ開口部から船内のメンテナンス箇所へのアクセスが容易に行える構成であることが望まれている。この要望は、立乗り型の滑走艇、又は、鞍乗り型であって搭乗者数2名以下の滑走艇など、船体幅が狭い滑走艇において、特に強く望まれている。

### 【0010】

しかしながら、上述した従来の4サイクルの直列エンジンは、動弁系（カム、カムシャフト、吸排気バルブ等）を1セット備えれば済み、比較的低価格で実現できるなどの特徴があるが、縦置き及び横置きの何れについても重心位置が比較的高いという課題がある。

### 【0011】

他方、V型エンジンは、重心位置が比較的低くないという特徴に加え、クランクシャフトの軸芯方向の寸法を小さくでき、また、ピストンの上下動に伴うエンジン自体の振動を抑制することができて回転がスムースであるという特徴も有する。しかし、4サイクルのV型エンジンを縦置きにした場合、シリンダが船体の幅方向にV字状に開いて配置されるが故、船体幅の狭い滑走艇に搭載するのは困難である。

### 【0012】

また、仮に船内に搭載した場合は、シリンダヘッドが船内にてデッキ開口部の開口外に位置し、シリンダヘッド周辺のメンテナンス作業が行いがたい。

### 【0013】

更に、V型エンジンでは、傾斜した各シリンダの下側（船底側）に、排気マニホールド、オイルタンクなどの補機類を配置する場合がある。しかしながら、該V型エンジンを縦置きにすると、エンジンと船体内壁とのクリアランスが少なくなるため、デッキ開口部を通じて船底近傍へアクセスするのが困難であり、シリンダ下側に配置された補機類のメンテナンス作業が困難になる。

### 【0014】

そこで本発明は、重心位置が比較的低く、且つ、滑走艇に搭載した場合に船底

近傍へ比較的アクセスし易いV型エンジンと、該エンジンを搭載した小型滑走艇とを提供することを目的とする。

### 【0015】

#### 【課題を解決するための手段】

本発明は上述したような事情に鑑みてなされたものであり、本発明は、艇が備えるジェット推進機構を駆動するV型4サイクルエンジンであって、クランクシャフトと、該クランクシャフトに略直交し、エンジン外部へ動力を出力する出力シャフトと、前記クランクシャフトの動力を、回転軸の向きを変えて前記出力シャフトへ伝達する回転伝達機構とを備え、前記艇の前後方向に対して前記クランクシャフトを略直交させて搭載されるべくなしてある。

### 【0016】

この場合、クランクシャフトの回転を、回転伝達機構を介して、該クランクシャフトに略直交する出力シャフトへ伝達することができるため、重心位置の低いV型4サイクルエンジンを横置きにして小型滑走艇の船内に搭載することができる。

### 【0017】

船体上部に該船体の前後方向に長寸を成すデッキ開口部が設けられた小型滑走艇に、上記V型4サイクルエンジンを搭載した場合には、横置きにした前記V型4サイクルエンジンの前後に開いた各シリンダヘッドは、そのほぼ全てが前記デッキ開口部の開口範囲内に位置する。従って、プラグキャップの着脱、動弁系のクリアランス調整など、シリンダヘッド周りのメンテナンスの作業効率が向上する。

### 【0018】

また、V型4サイクルエンジンは、気筒数が同じ直列4サイクルエンジンと比べ、クランクシャフト方向の寸法が比較的小さく、横置きした場合に船体内壁とのクリアランスが大きくなるため、補機類が船底近くに配置されている場合であっても、デッキ開口部を通じてメンテナンスを容易に行うことができる。

### 【0019】

前記回転伝達機構は、クランクシャフトに対して同芯状に設けられた駆動ギア

と、該駆動ギアに対して回転軸の向きを変えて従動する従動ギアとを用いて構成してもよい。例えば、駆動ギア及び従動ギアとして一対のベベルギアを用いてもよい。

### 【0020】

また、前記回転伝達機構は、前記駆動ギアと、該駆動ギアに歯合する中間ギアと、該中間ギアと同芯状に設けられた入力側ベベルギアと、該入力側ベベルギアに対して回転軸の向きを変えて従動する出力側ベベルギア（従動ギア）とを用いて構成してもよい。この場合には、中間ギアを間に挟むため、駆動ギアと出力側ベベルギア（従動ギア）との相対位置を自由に設定することができる。

### 【0021】

クランクシャフトは、一般に主軸たるクランクジャーナル、クランクピン、及び、前記クランクジャーナル及びクランクピンを連結するクランクウェブ等から構成される。従って、前記駆動ギアを、前記クランクシャフトに対して独立して設けず、前記クランクウェブの外周部に歯を設けることによって構成してもよい。この場合には、部品点数及びコストの削減が図れると共に、クランクシャフトの短寸化によりエンジン自体の小型化を図ることもでき、小型滑走艇へV型4サイクルエンジンをより搭載しやすくなる。

### 【0022】

エンジンの出力をポンプシャフトへ伝える出力シャフトには、大きなトルクがかかるため、該出力シャフトは高い剛性をもって支持する必要がある。他方、エンジンのクランクケースには、高速で回転し、大きなトルクが係るクランクシャフトを支持するために、クランクジャーナルを軸支する剛性の高い軸受が形成されている。従って、前記出力シャフトを、前記軸受の近傍にて支持することにより、大きなトルクがかかる出力シャフトを強固に支持することができる。

### 【0023】

また、クランクジャーナルはエンジンの気筒数に応じて複数あり、該クランクジャーナルは夫々軸受によって支持される。このように複数ある軸受のうち、略中心に位置する軸受の近傍にて前記出力シャフトを支持することが好ましい。例えば、4気筒エンジンの場合、2番気筒と3番気筒との間に設けられた軸受によ

り、2気筒エンジンの場合、1番気筒と2番気筒との間に設けられた軸受により、前記出力シャフトを支持することが好ましい。この場合、エンジンの左右方向の略中央位置にて出力シャフトを支持できるため、該出力シャフトをより強固に支持でき、該出力シャフトの回転に伴う振動を抑制することもできる。

#### 【0024】

一般に、エンジンに備えられるオイルポンプは、該オイルポンプが備えるポンプギアとクランクシャフト側のギアとがチェーン又はベルトによって連結されている。

#### 【0025】

上述したようなV型4サイクルエンジンでは、前記入力側ベベルギアの回転軸、又は、前記出力側ベベルギアの回転軸の何れかが直結され、直結された前記回転軸の回転により駆動するオイルポンプを備えることにより、部品点数を削減してエンジンの小型化を図ることができ、ポンプギア周辺のメンテナンスの必要性も低くなる。

#### 【0026】

駆動ギアから従動ギアへ回転速度が変えられて回転が伝達されるようにしてもよい。例えば、回転伝達機構が、一対のベベルギアを成す駆動ギア及び従動ギアから成る場合には、互いの歯数を異ならしめておけばよく、この場合には、クランクシャフトの回転速度を従動ギアにて増／減させて出力シャフトへ出力することができる。

#### 【0027】

また、回転伝達機構が、駆動ギア、中間ギア、入力側ベベルギア、及び出力側ベベルギア（従動ギア）から成る場合は、前記駆動ギア及び中間ギアの歯数を、あるいは、入力側ベベルギア及び出力側ベベルギアの歯数を、互いに異ならしめてもよく、クランクシャフトの回転速度を増／減して出力することができる。

#### 【0028】

従って、クランクシャフトから出力される動力によって駆動するオイルポンプの特性、又は、滑走艇の推進機構たるウォータージェットポンプの特性を予め考慮し、夫々のギア比を決定しておくことにより、前記オイルポンプ又はウォータ

ージェットポンプに適したエンジンの出力を得ることができる。

#### 【0029】

回転伝達機構に近接したシリンダ、即ち滑走艇に搭載した場合でいえば、後方に位置するシリンダは、前記回転伝達機構から離隔した反対側（前方）のシリンダより、クランクシャフト及び出力シャフトの双方に平行を成す平面から、シリンダヘッドが離隔するように傾けられていてもよい。この場合、後方に位置するシリンダの背後に回転伝達機構を配置するスペースを確保することができる。

#### 【0030】

クランクシャフトの一端部にカムシャフトを駆動するカムシャフト駆動用ギアを備え、前記クランクシャフトの他端部にはゼネレータを備えた場合には、エンジンのクランクシャフト方向における重量バランスを均等にすることができる。

#### 【0031】

また、シリンダヘッドからクランクシャフトの一端側へ排気系管路（排気マニホールド、排気管路など）を延設し、他端側に吸気ボックスを配置した場合も、エンジンのクランクシャフト方向における重量バランスを均等にすることができる。

#### 【0032】

一般にV型4サイクルエンジンでは、クランクシャフト側に設けられたカムシャフト駆動用ギアと、カムシャフト側に設けられたカムシャフト側従動ギアとがチェーン等により連結されている。従って、前記カムシャフトの端部は、前記カムシャフト駆動用ギアの上方位置まで延設されるため、シリンダヘッドの寸法が大きくなると共に、カムシャフトに曲げ応力が生じる。

#### 【0033】

そこで、前記カムシャフト駆動用ギアとカムシャフトとの間に、回転の伝達を中継する中継ギアを設ける。該中継ギアには、カムシャフト駆動用ギアに従動する第1中継ギアと、カムシャフトを駆動する第2中継ギアとを設け、該第2中継ギアを前記第1中継ギアよりもエンジン中心側に配置する。

#### 【0034】

このような構成とすることにより、カムシャフト駆動用ギアとカムシャフト側

従動ギアと、中継ギアにてエンジン中心側にオフセットさせた連結構造とすることができる。従って、カムシャフトの延設寸法を短縮化できるため、シリンダヘッドの小型化、及びカムシャフトに生じる曲げ応力の抑制を図ることができる。

### 【0035】

なお、前記カムシャフト駆動用ギア、カムシャフト側従動ギア、中継ギアは、スプロケット又はブーリーなどで構成すればよい。

### 【0036】

V型4サイクルエンジンの中央には、V字状に配置されて隣り合うシリンダ間に囲まれて形成されたバンク空間があり、該バンク空間に吸気ボックスを配置することによりV型4サイクルエンジンを小型化でき、小型滑走艇の船内に搭載しやすくなる。

### 【0037】

クランクシャフトを挟んで前後にV字状に配置された各シリンダのエンジン中心側に吸気系管路（吸気マニホールド、吸気チャンバなど）を配置し、該吸気系管路に、燃料の噴射方向を略鉛直下方に向けてインジェクタを設けてもよい。この場合には、該インジェクタから噴射された燃料が、吸気と共に素早く燃焼室へ運ばれるため、燃焼効率が向上する。

### 【0038】

上述したようなV型4サイクルエンジンは、ポンプシャフトが船体の前後方向に沿うように設けられたウォータージェットポンプを推進機構として備える小型滑走艇に搭載することにより、既に述べた作用・効果をより一層明確に発揮することができる。

### 【0039】

特に、V型4サイクルエンジンを横置きにして搭載することにより、エンジンの重心が低くなり、同時に、シリンダヘッド周りのメンテナンス及び船底近傍での補機類のメンテナンスが作業性よく行える。

### 【0040】

前記小型滑走艇に前記V型4サイクルエンジンを搭載する際には、クランクシ

ヤフトが船体の幅方向に沿うように搭載し、該クランクシャフトに略直交する出力シャフトを船体後方へ向け、該出力シャフトと前記ポンプシャフトとを連結する。

#### 【0041】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態にかかるV型4サイクルエンジンを搭載した小型滑走艇について、図面を参照しながら具体的に説明する。

#### 【0042】

図1は、本実施の形態に係る小型滑走艇の側面図である。図1に示す小型滑走艇は所謂立乗り型の滑走艇であり、その船体1は、ハル2と該ハル2の上部を覆うデッキ3とから構成されている。船体1の全周に渡る前記ハル2とデッキ3との接続ラインはガンネルライン4と称される。本実施の形態に係る小型滑走艇では、図1に示す符号5は、該小型滑走艇がある状態にあるときの喫水線を示している。

#### 【0043】

デッキ3には、船体1の前後方向の中心近傍から後端に至る平坦なフットデッキ6が設けられ、該フットデッキ6の両側方にはデッキフィン7が設けられている。デッキ3の前部には、長寸のステアリングコラム8の基端部が軸支されており、該ステアリングコラム8は艇の後方へ延設され、その後端には操舵ハンドル9が設けられている。オペレータは、前記フットデッキ6上に立った状態又は膝を着けた状態で滑走艇に搭乗し、前記操舵ハンドル9を操作することにより滑走艇を運転する。

#### 【0044】

デッキ3には、船体1の前後方向の中心近傍から前方へ至って、船体1の内外を連通させるデッキ開口部10が形成されており、該デッキ開口部10の上方には該デッキ開口部10を開／閉することができて着脱可能なデッキフード11が設けられている。前記フットデッキ6の前方であり前記デッキ開口部10下方の船内はエンジンルーム12になっており、該エンジンルーム12内にはV型のエンジンEが搭載されている。

### 【0045】

該エンジンEは、後述するように、そのクランクシャフト13が船体1の幅方向に沿うようにして配置（即ち、横置き）されている（図3参照）。また、エンジンEは、前記クランクシャフト13に直交して船体1の前後方向に向けられた出力シャフト14を後部に有しており、前記クランクシャフト13から出力シャフト14へは、後述する回転伝達機構82によって回転動力が伝達される（図6参照）。なお、本実施の形態では、V型の前記エンジンEは4気筒の4サイクルエンジンである。

### 【0046】

前記出力シャフト14の後端は、カップリング手段15を介してプロペラシャフト16に接続され、更に該プロペラシャフト16は、船体1の後部に配置されたウォータージェットポンプPのポンプシャフト17に接続されている。したがって、クランクシャフト13の回転に連動して前記ポンプシャフト17は回転する。

### 【0047】

該ポンプシャフト17には複数のインペラ18が取り付けられており、該インペラ18の後方には静翼19が配置されている。前記インペラ18の外周囲には、該インペラ18を内包するように筒状のポンプケーシング20が設けられている。

### 【0048】

船体1の底部には吸水口21が設けられている。該吸水口21と前記ポンプケーシング20との間は吸水通路により接続され、該ポンプケーシング20は更に、船体1の後部に設けられたポンプノズル22に接続されている。該ポンプノズル22は、後方へいくに従ってノズル径が小さくなるように構成されており、後端には噴射口23が配置されている。

### 【0049】

滑走艇は、前記吸水口21から吸入した水をウォータージェットポンプPにて加圧及び加速し、静翼19にて整流して前記ポンプノズル22を通じて前記噴射口23から後方へ吐出する。滑走艇は、該噴射口23から吐き出された水の反動

により推進力を得る。

#### 【0050】

また、ポンプノズル22の後方には筒状のステアリングノズル24が配置されている。該ステアリングノズル24は、操舵ハンドル9との間で図示しないケーブルを介して接続されており、該操舵ハンドル9を左右に操作することによって前記ステアリングノズル23は左右に揺動される。

#### 【0051】

従って、操舵ハンドル9を操作することにより、ポンプノズル22を通じて外部へ吐き出される水の方向を変えることができ、滑走艇の進行方向を変えることができる。

#### 【0052】

図2、図3に示すように、前記エンジンEは、クランクシャフト13が船体1の幅方向に沿うようにして搭載され、且つ、図2に示すように、該クランクシャフト13を収容するクランクケース30を基点とし、隣り合う複数のシリンダ31が、交互に斜め上前方と斜め上後方とへ向くように傾けられてV字状に配置されている。

#### 【0053】

各シリンダ（気筒）31を船体1の左側から順に1番気筒31a、2番気筒31b、3番気筒31c、及び4番気筒31dとした場合（図3、図6参照）、本実施の形態では、1番気筒31a及び3番気筒31cが斜め上後方へ向くように傾けられ、2番気筒31b及び4番気筒31dが斜め上前方へ向くように傾けられている。

#### 【0054】

図2に示すように、各シリンダ31の傾斜角度（クランクシャフト13及び出力シャフト14の双方に平行を成す平面Sに対する角度）は、後方へ傾けられたシリンダ（1番気筒31a及び3番気筒31c）と前記平面Sとの角度A<sub>1</sub>の方が、前方へ傾けられたシリンダ（2番気筒31b及び4番気筒31d）と前記平面Sとの角度A<sub>2</sub>より、大きくなっている。

#### 【0055】

従って、エンジンEの後方に後述する回転伝達機構82（図6参照）を配置するスペースを確保することができる。このようにV字状に配置されたシリンダ31の間に形成された谷あいの空間は、バンク空間32と称される。

#### 【0056】

図2に示すように、各シリンダ31の上方にはシリンダヘッド33が設けられ、該シリンダヘッド33内には、エンジンEの燃焼室34からバンク空間32側へ延設された吸気ポート35と、前記燃焼室34から前記吸気ポート35の反対側へ延設された排気ポート36とが形成されている。

#### 【0057】

図2、図4に示すように、前記バンク空間32には、吸気系管路40が配置されている。該吸気系管路40は、燃焼室34へ送られる空気を一時的に蓄える吸気チャンバ41と、該吸気チャンバ41から各吸気ポート35へ空気を導く吸気管42とが一体成型されたものであり、該吸気管42の先端部は、前記吸気ポート35のバンク空間32側端部に接続されている。なお、前記吸気チャンバ41と吸気管42とを別個に成型した後に互いに接続することによって前記吸気系管路40を構成してもよい。

#### 【0058】

図2に示すように、前記吸気管42には、燃料を噴射するインジェクタ43が、燃料の噴射方向が略鉛直下方へ向くようにして設けられている。また、図4に示すように、エンジンEの右側には、艇外から空気を取り込む吸気ボックス44が設けられ、該吸気ボックス44は前記吸気チャンバ41に、図示しない管路によって接続されている。

#### 【0059】

図2、図4に示すように、シリンダヘッド33からは、1番気筒31a及び3番気筒31cの各排気ポート36に接続された排気管45と、2番気筒31b及び4番気筒31dの各排気ポート36に接続された排気管46とが、夫々外部へ延設されている。

#### 【0060】

前記排気管45、46は、共にエンジンEの左側へ延設され、その先端部は排

気マニホールド 4 7 に接続されている。該排気マニホールド 4 7 はエンジン E の左側に配置され、エンジン E に対して前記吸気ボックス 4 4 の反対側に位置している。

#### 【0061】

図 4 に示すように、排気マニホールド 4 7 は、入力側の 4 つのポートと出力側の 2 つのポートとを有し、1 番気筒 3 1 a 及び 3 番気筒 3 1 c からの排気、並びに、2 番気筒 3 1 b 及び 4 番気筒 3 1 d からの排気をそれぞれまとめ、後方に配置された管路 4 8 へ排出する。該管路 4 8 では、入力された排気を更に 1 つにまとめ、図示しないマフラー等を介して船外へ排出する。

#### 【0062】

なお、図 4 に示すエンジン E は、上述したように各気筒からの排気を最終的に 1 つにまとめて船外へ排出するが、図 5 に示すように、前側に配置されたシリンダからの排気と、後側に配置されたシリンダからの排気とを、別個にして夫々船外へ排出するようにしてもよい。

#### 【0063】

この場合、左右のデッキフィン 7 内に夫々マフラー 4 9, 5 0 を配置し、例えば、前側の配置されたシリンダからの排気は左側のマフラー 4 9 を介して船外へ排出し、後側に配置されたシリンダからの排気は右側のマフラー 5 0 を介して船外へ排出するようにしてもよい。2 つのマフラー 4 9, 5 0 をデッキフィン 7 内に配置することにより、滑走艇の狭小な船内スペースを有効に活用することができ、また、船体 1 の左右のバランスが均等化する。

#### 【0064】

図 3, 図 6 に示すように、クランクシャフト 1 3 は、回転中心が一致する主軸たるクランクジャーナル 6 0、コンロッド 6 1 (6 1 a, 6 1 b) のビックエンドを回転自在に軸支するクランクピン 6 2 (6 2 a, 6 2 b) 、並びに、前記クランクジャーナル 6 0 及びクランクピン 6 2 を繋ぐクランクウェブ 6 3 (6 3 a, 6 3 b, 6 3 c, 6 3 d) を有している。

#### 【0065】

4 気筒のエンジン E の場合、前記クランクジャーナル 6 0 は、クランクシャフ

ト 1 3 の両端及び中央の 3 箇所に設けられ、クランクケース 3 0 と一体的に形成された軸受 6 4 により回転自在に軸支されている。該軸受 6 4 は、高速回転して大きなトルクを生じるクランクジャーナル 6 0 を支持するため、肉厚にしてあり、十分な剛性が確保されている。

#### 【0066】

各クランクジャーナル 6 0 の間に設けられた 2 つのクランクピン 6 2 a, 6 2 b のうち、左側のクランクピン 6 2 a は、1 番気筒 3 1 a 及び 2 番気筒 3 1 b に対応するコンロッド 6 1 a を軸支し、右側のクランクピン 6 2 b は、3 番気筒 3 1 c 及び 4 番気筒 3 1 d に対応するコンロッド 6 1 b を軸支する。

#### 【0067】

また、各クランクジャーナル 6 0 及びクランクピン 6 2 の間を繋ぐ 4 つのクランクウェブ 6 3 a ~ 6 3 d は、クランクアーム及びクランクウェイトが一体となった構成となっている。4 つのうち最も左側に位置するクランクウェブ 6 3 a は、外周部に歯が形成されて平歯車を成し、クランクシャフト 1 3 の回転を出力する駆動ギア 6 5 を成している。

#### 【0068】

図 3, 図 6 に示すように、クランクシャフト 1 3 の左端部にはゼネレータ 6 6 が備えられ、該ゼネレータ 6 6 は、クランクケース 3 0 に支持されたステータ 6 7 と、クランクシャフト 1 3 と共に回転するロータ 6 8 とを有している。

#### 【0069】

他方、エンジン E の右側部には、該エンジン E の上下を繋ぐチェーントンネル 7 0 が形成されており、該チェーントンネル 7 0 内の下部にてクランクシャフト 1 3 の右端部には、シリンダヘッド 3 3 に設けられたカムシャフト 7 1 を駆動するためのカムシャフト駆動用ギア 7 2 が備えられている。前記カムシャフト 7 1 は、クランクシャフト 1 3 と平行を成して設けられている。

#### 【0070】

該カムシャフト駆動用ギア 7 2 は、クランクシャフト 1 3 に対して同心状に設けられた平歯車であり、カムシャフト 7 1 に対して同心状に設けられたカムシャフト側従動ギア 7 3 へ、中継ギア 7 4 を介して回転を伝達する。

### 【0071】

該中継ギア74は、同芯状に設けられた第1中継ギア74aと第2中継ギア74bとを備え、該第1中継ギア74a及び第2中継ギア74bは、クランクシャフト13及びカムシャフト71と平行にして設けられている。

### 【0072】

前記第1中継ギア74aは、カムシャフト駆動用ギア72の上方に配置され、該カムシャフト駆動用ギア72に歯合している。前記第2中継ギア74bは、前記第1中継ギア74aに対してエンジンEの中心側に配置され、該第1中継ギア74aと共に回転する。また、前記カムシャフト側従動ギア73は、前記第2中継ギア74bの上方に配置され、該第2中継ギア74bとカムシャフト側従動ギア73とはチェーン75によって繋がれている。

### 【0073】

従って、カムシャフト駆動用ギア72とカムシャフト側従動ギア73とは、中継ギア74にてエンジンEの中心側にオフセットされて連結しており、チェーントンネル70もオフセットした形状を成している。その結果、カムシャフト駆動用ギア72とカムシャフト側従動ギア73とを直接的にチェーンで連結した場合に比べ、カムシャフト71は短寸になっている。なお、前記カムシャフト駆動用ギア72、中継ギア74、カムシャフト側従動ギア73をプーリーとし、チェーン75をベルトとしてもよい。

### 【0074】

図6に示すように、エンジンEの後部には、後端部にカップリング手段15を有する出力シャフト14が配置されている。該出力シャフト14は、クランクシャフト13と略直交して船体1の前後方向に沿うように向けられており、その基端部は、中央のクランクジャーナル60を軸支する軸受64の近傍にて回転自在に軸支されている。

### 【0075】

より詳しくは、肉厚の前記軸受64の側部に環状のベアリング80が固定され、前記出力シャフト14はその基端部が前記ベアリング80に内嵌している。従って、出力シャフト14は、前記ベアリング80を介して剛性の高い軸受64に

より強固に支持されている。

#### 【0076】

図6に示すように、エンジンEの後部には、クランクシャフト13の動力を、回転軸の向きを変えて前記出力シャフト14へ伝達するために、クランクウェブ63dの外周部に形成された駆動ギア65に加え、中間ギア81と、入力側ベベルギア83と、出力側ベベルギア（従動ギア）84とを備える回転伝達機構82が設けられている。

#### 【0077】

前記中間ギア81は、クランクシャフト13と平行を成すシャフト85に対して同芯状に固定され、前記駆動ギア65と歯合している。前記シャフト85のエンジンE中心側の端部には、該シャフト85に対して同芯状に前記入力側ベベルギア83が固定され、前記出力シャフト14には、該出力シャフト14に対して同芯状に前記出力側ベベルギア84が固定されている。前記入力側ベベルギア83と出力側ベベルギア84とは、回転軸方向が略直交し、互いに歯合している。

#### 【0078】

従って、エンジンEが駆動した場合、クランクシャフト13の回転に伴って駆動ギア65が回転し、該駆動ギア65は中間ギア81を回転させる。また、該中間ギア81の回転に伴って入力側ベベルギア83は回転し、該入力側ベベルギア83は回転軸方向が異なる出力側ベベルギア84を回転させ、該出力側ベベルギア84の回転に伴って出力シャフト14は回転する。このようにして、クランクシャフト13の回転は出力シャフト14へ伝達される。

#### 【0079】

図6に示すように、前記シャフト85のエンジンE外側の端部にはオイルポンプ90が設けられている。該オイルポンプ90は、前記シャフト85が直結され、該シャフト85の回転に伴って駆動するものである。なお、出力シャフト14の基端側の端部をエンジンEの前方へ延設し、該端部をオイルポンプに直結してもよい。この場合には、前記出力シャフト14の回転に伴って前記オイルポンプは駆動する。

#### 【0080】

また、本実施の形態に係るエンジンEは、上述した駆動ギア65と中間ギア81とは異なる歯数を有している。従って、クランクシャフト13の回転速度を増／減させてオイルポンプ90及び出力シャフト14へ回転を伝達することができる。

#### 【0081】

なお、入力側ベベルギア83と出力側ベベルギア84との歯数を異ならしめた場合には、シャフト85の回転速度を増減させて出力シャフト14へ回転を伝達することができる。更に、駆動ギア65と中間ギア81との歯数、並びに、入力側ベベルギア83と出力側ベベルギア84との歯数を夫々予め調整することにより、クランクシャフト13の回転を、オイルポンプ90のポンプ特性、及びウォータージェットポンプPのポンプ特性の夫々にあった2種類の回転速度として出力することができる。

#### 【0082】

また、本実施の形態においては、回転伝達機構82として駆動ギア65、中間ギア81、入力側ベベルギア83、及び出力側ベベルギア84を備えたものを示しているが、駆動ギア65をベベルギアとし、該駆動ギア65に直接歯合するベベルギアを成す従動ギアを、出力シャフト14に対して同芯状に設けることにより、前記駆動ギア及び従動ギアにより回転伝達機構を構成してもよい。

#### 【0083】

上述したような構成を成す滑走艇の場合、ウォータージェットポンプPの駆動用エンジンとして、重心位置の低い4サイクルのV型エンジンを搭載することができる。また、横置きに搭載されたV型4サイクルエンジンは、図3及び図5に示すように、デッキ開口部10の開口範囲内にそのほぼ全てが収まる。従って、前記デッキ開口部10を通じて、エンジンEのヘッド周辺をメンテナンスすることが容易に行える。

#### 【0084】

更に、横置きに搭載されたV型4サイクルエンジンは、船体幅方向の寸法が比較的端寸になり、図3に示すようにエンジンEと船体内壁3aとのクリアランスを大きく確保することができるため、デッキ開口部10を通じて船底近傍へアク

セスすることが容易となり、船底近傍に配置された補機等に関してもメンテナンス作業にかかる負担が減少する。

### 【0085】

#### 【発明の効果】

本発明によれば、重心位置が比較的低く、且つ、滑走艇に搭載した場合に船底近傍へ比較的アクセスし易いV型エンジンと、該エンジンを搭載した小型滑走艇とを提供することができる。

### 【0086】

#### 【付記】

1. 艇が備えるジェット推進機構を駆動するV型4サイクルエンジンであって

クランクシャフトと、

該クランクシャフトに略直交し、エンジン外部へ動力を出力する出力シャフトと、

前記クランクシャフトの動力を、回転軸の向きを変えて前記出力シャフトへ伝達する回転伝達機構と

を備え、

前記艇の前後方向に対して前記クランクシャフトを略直交させて搭載されることを特徴とするV型4サイクルエンジン。

2. 前記回転伝達機構は、前記クランクシャフトに対して同芯状に設けられた駆動ギアと、該駆動ギアに対して回転軸の向きを変えて従動する従動ギアとを有することを特徴とする請求項1に記載のV型4サイクルエンジン。

3. 前記回転伝達機構は、前記駆動ギアに歯合する中間ギアと、該中間ギアと同芯状に設けられた入力側ベベルギアと、該入力側ベベルギアに対して回転軸の向きを変えて従動する前記従動ギアを成す出力側ベベルギアとを有することを特徴とする請求項2に記載のV型4サイクルエンジン。

4. 前記駆動ギアは、前記クランクシャフトに設けられたクランクウェブの外周部に形成されていることを特徴とする請求項2に記載のV型4サイクルエンジン。

5. 前記出力シャフトは、前記クランクシャフトをクランクジャーナルにて支持すべくクランクケースに設けられた軸受の近傍にて支持されていることを特徴とする請求項1に記載のV型4サイクルエンジン。

6. 前記クランクシャフトは、複数の前記軸受により支持されており、前記出力シャフトは、複数の前記軸受のうち、略中心に位置する軸受の近傍にて支持されていることを特徴とする請求項5に記載のV型4サイクルエンジン。

7. 前記入力側ベベルギアの回転軸、又は、前記出力側ベベルギアの回転軸の何れかが直結され、直結された前記回転軸の回転により駆動するオイルポンプを備えることを特徴とする請求項3に記載のV型4サイクルエンジン。

8. 前記駆動ギアから前記従動ギアへは、回転速度が変えられて回転が伝達されるべく成してあることを特徴とする請求項1に記載のV型4サイクルエンジン。

9. 前記回転伝達機構に近接したシリンダは、前記回転伝達機構から離隔したシリンダよりも、前記クランクシャフト及び出力シャフトの双方に平行を成す平面から、シリンダ上方のシリンダヘッドが離隔するように傾けられていることを特徴とする請求項1に記載のV型4サイクルエンジン。

10. 前記クランクシャフトの一端部に設けられ、前記シリンダ上方に設けられたカムシャフトを駆動するカムシャフト駆動用ギアと、前記クランクシャフトの他端部に設けられたゼネレータとを備えることを特徴とする請求項1に記載の4サイクルV型エンジン。

11. 前記カムシャフト駆動用ギアから前記カムシャフトへ、回転の伝達を中継する中継ギアを備え、該中継ギアは、前記カムシャフト駆動用ギアに従動する第1中継ギアと、該第1中継ギアよりもエンジン中心側に配置されて前記カムシャフトを駆動する第2中継ギアとを有することを特徴とする請求項10に記載のV型4サイクルエンジン。

12. 前記シリンダ上方のシリンダヘッドから前記クランクシャフトの一端側へ延設された排気系管路と、前記クランクシャフトの他端側に設けられた吸気ボックスとを備えることを特徴とする請求項1に記載のV型4サイクルエンジン。

13. V字状に配置されて隣り合うシリンダ間に形成されたバンク空間に、吸

気ボックスが配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の V 型 4 サイクルエンジン。

14. V 字状に配置されて隣り合うシリンダ間に形成されたバンク空間に、吸気系管路が配置され、該吸気系管路には、燃料の噴射方向を略鉛直下方に向けてインジェクタが設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の V 型 4 サイクルエンジン。

15. 艇の推進機構を成すウォータージェットポンプを備える小型滑走艇であつて、

前記ウォータージェットポンプは、船体の前後方向に沿うように設けられたポンプシャフトを備え、該ポンプシャフトを回転させるべく、請求項 1 乃至 14 の何れかに記載の V 型 4 サイクルエンジンが、クランクシャフトを船体の幅方向に沿うように搭載され、該エンジンの出力シャフトが前記ポンプシャフトに接続されていることを特徴とする小型滑走艇。

16. 前記船体上部には、船体の前後方向に長寸を成すデッキ開口部が設けられていることを特徴とする請求項 15 に記載の小型滑走艇。

17. 艇の推進機構を成すウォータージェットポンプを備える小型滑走艇であつて、

デッキ及びハルから成り、上部にデッキ開口部を有する船体と、該船体内に配置された V 型 4 サイクルエンジンとを備え、

該 V 型 4 サイクルエンジンは、クランクシャフトが前記船体の前後方向に略直交して配置され、各シリンダ上方のシリンダヘッド部分が前記デッキ開口部の開口範囲内に位置していることを特徴とする小型滑走艇。

### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

本発明の実施の形態に係る小型滑走艇の側面図である。

#### 【図 2】

図 1 に示す小型滑走艇に搭載されたエンジンの側面断面図である。

#### 【図 3】

図 1 に示す小型滑走艇に搭載されたエンジンの正面断面図である。

**【図4】**

図1に示す小型滑走艇に搭載されるエンジンの斜視図である。

**【図5】**

図1に示す小型滑走艇の平面図である。

**【図6】**

図1に示す小型滑走艇に搭載されたエンジンの背面断面図である。

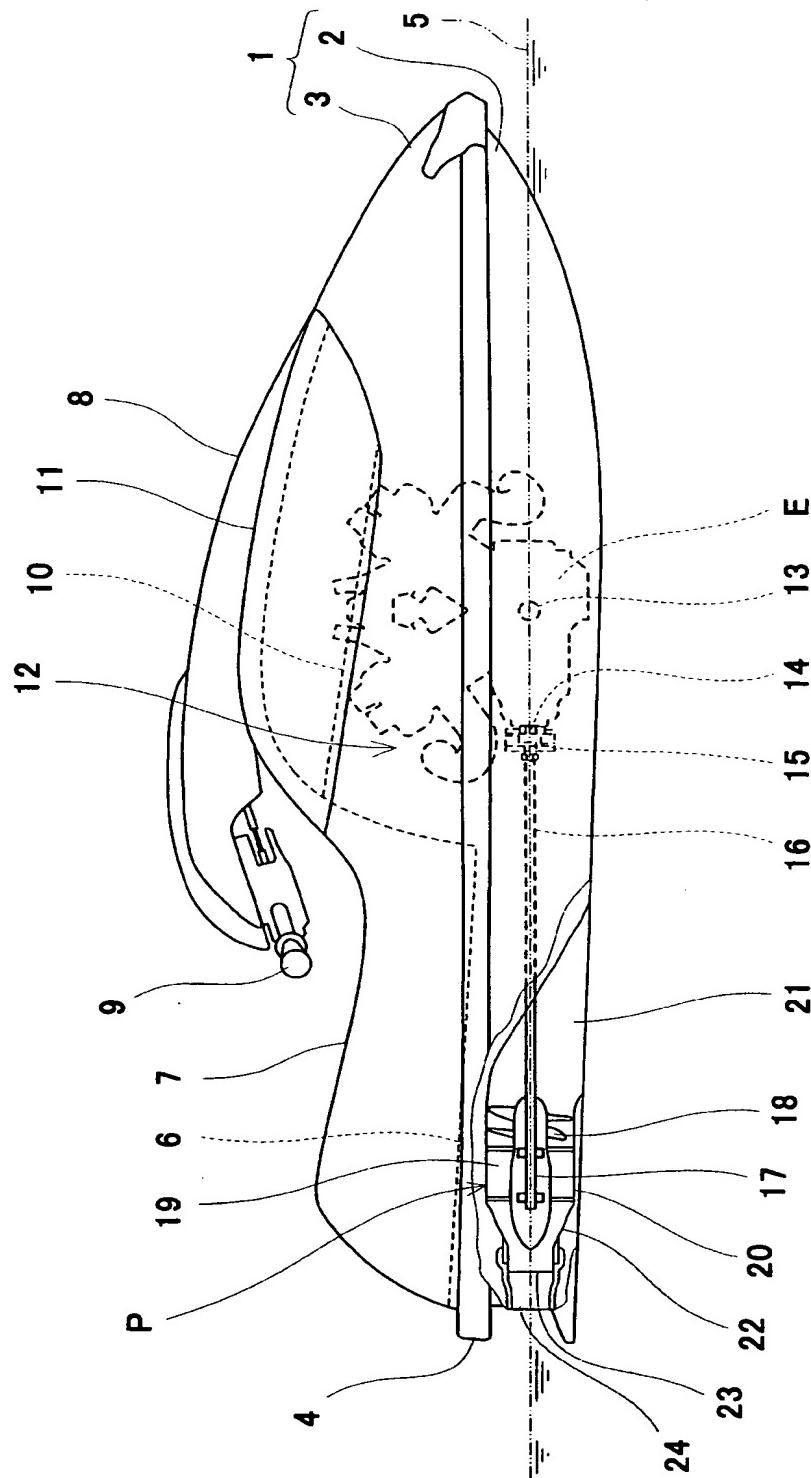
**【符号の説明】**

- 1 船体
- 2 ハル
- 3 デッキ
- 6 フットデッキ
- 7 デッキフィン
- 10 デッキ開口部
- 11 デッキフード
- 12 エンジンルーム
- 13 クランクシャフト
- 14 出力シャフト
- 17 ポンプシャフト
- 31 シリンダ
- 32 バンク空間
- 33 シリンダヘッド
- 35 吸気ポート
- 36 排気ポート
- 40 吸気系管路
- 41 吸気チャンバ
- 42 吸気管
- 43 インジェクタ
- 44 吸気ボックス
- 45, 46 排気管

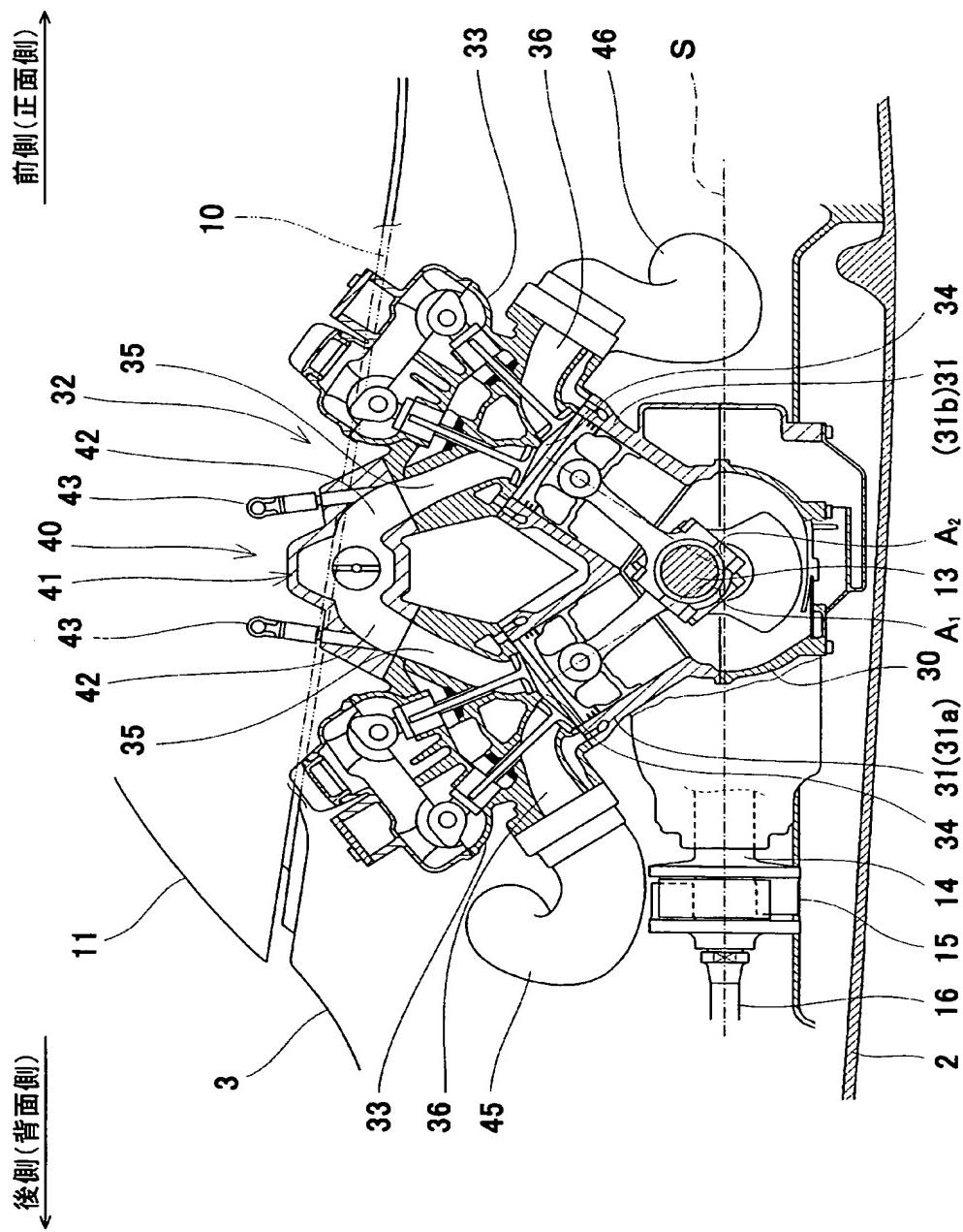
- 4 7 排気マニホールド
- 4 9, 5 0 マフラ
- 6 0 クランクジャーナル
- 6 2 クランクピン
- 6 3 クランクウェブ
- 6 4 軸受
- 6 5 駆動ギア
- 6 6 ゼネレータ
- 7 0 チェーントンネル
- 7 1 カムシャフト
- 7 2 カムシャフト駆動用ギア
- 7 3 カムシャフト側従動ギア
- 7 4 中継ギア
- 7 4 a 第1中継ギア
- 7 4 b 第2中継ギア
- 8 1 中間ギア
- 8 2 回転伝達機構
- 8 3 入力側ベベルギア
- 8 4 出力側ベベルギア（従動ギア）
- 9 0 オイルポンプ
- E エンジン
- P ウォータージェットポンプ

【書類名】 図面

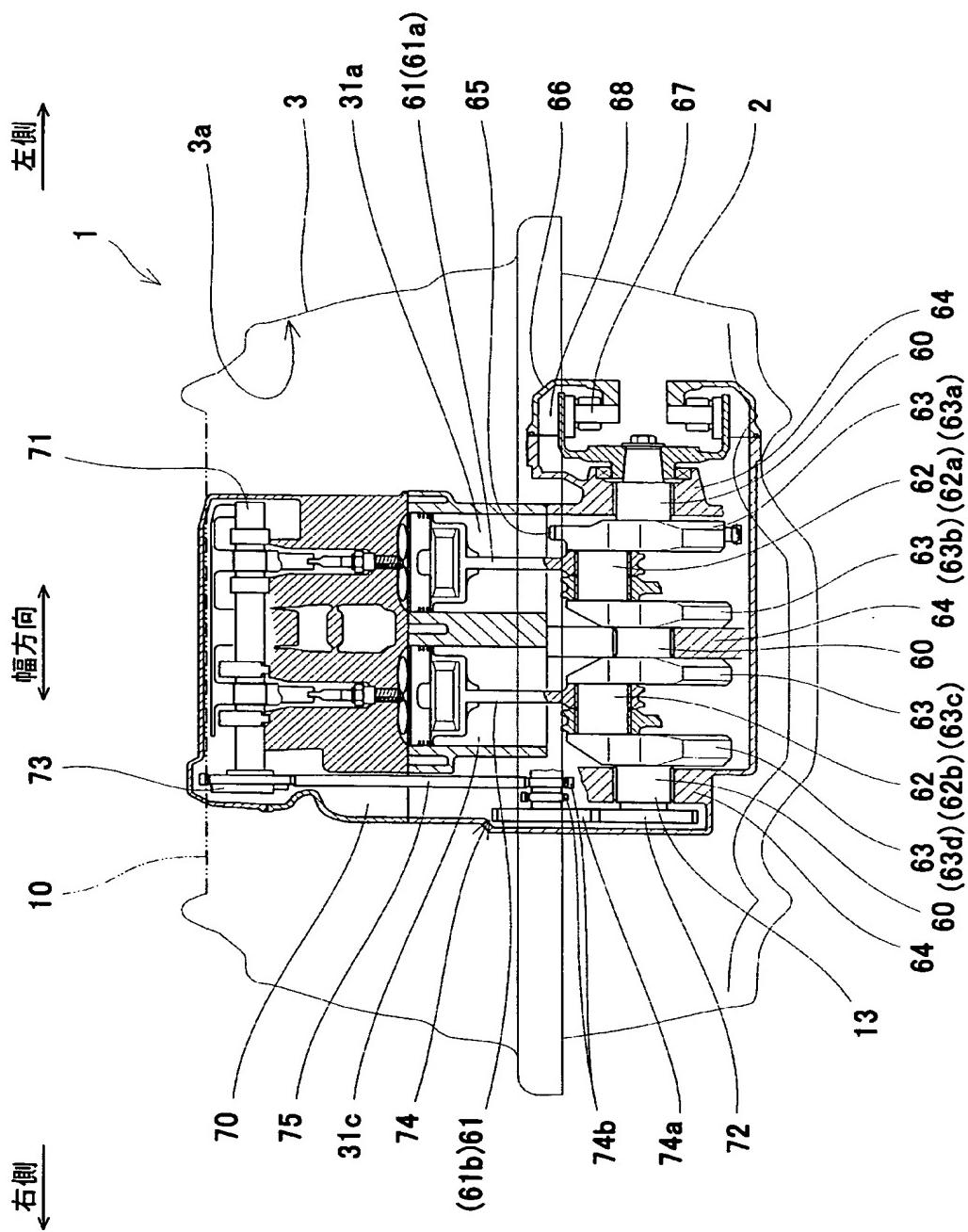
【図 1】



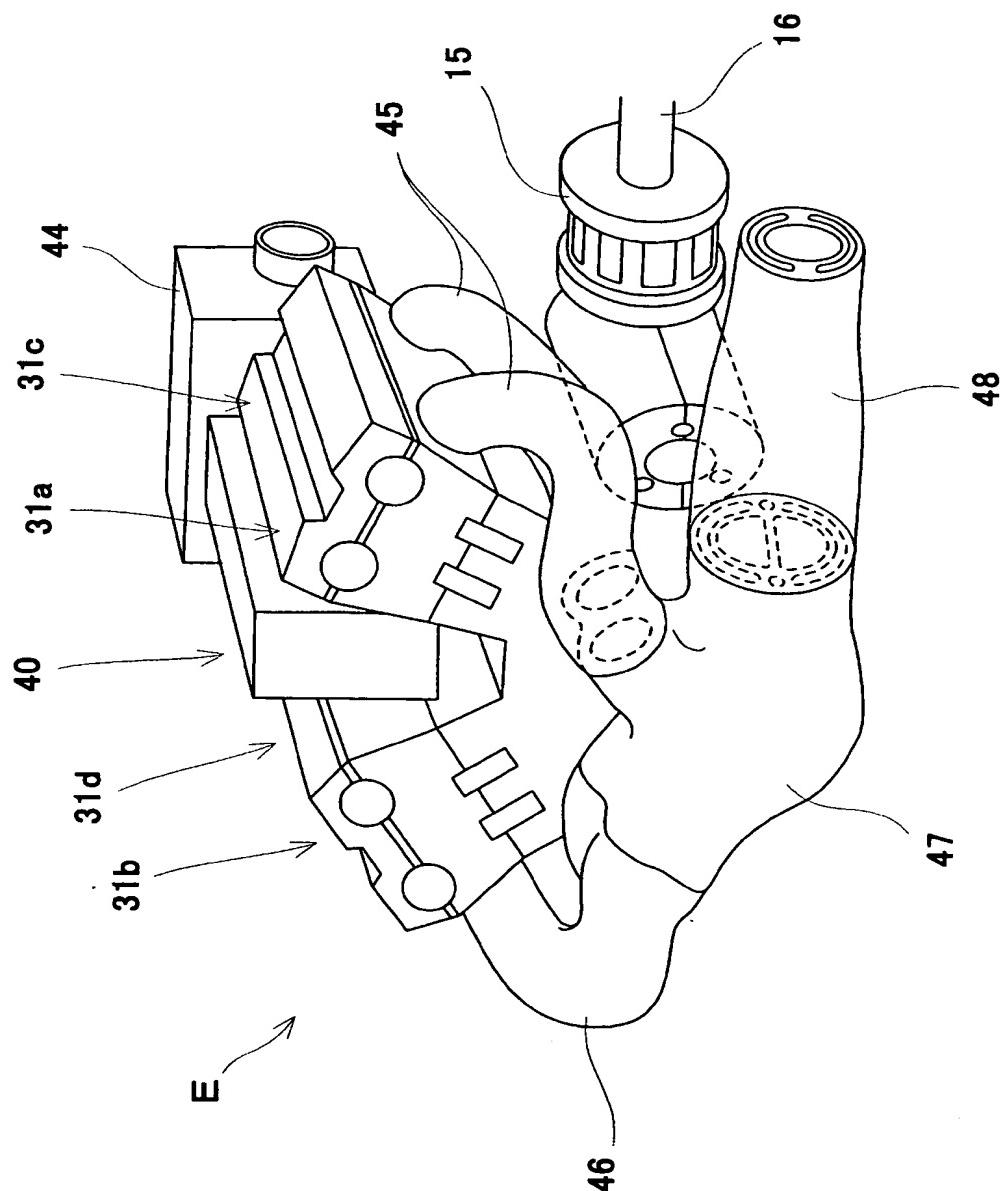
【図 2】



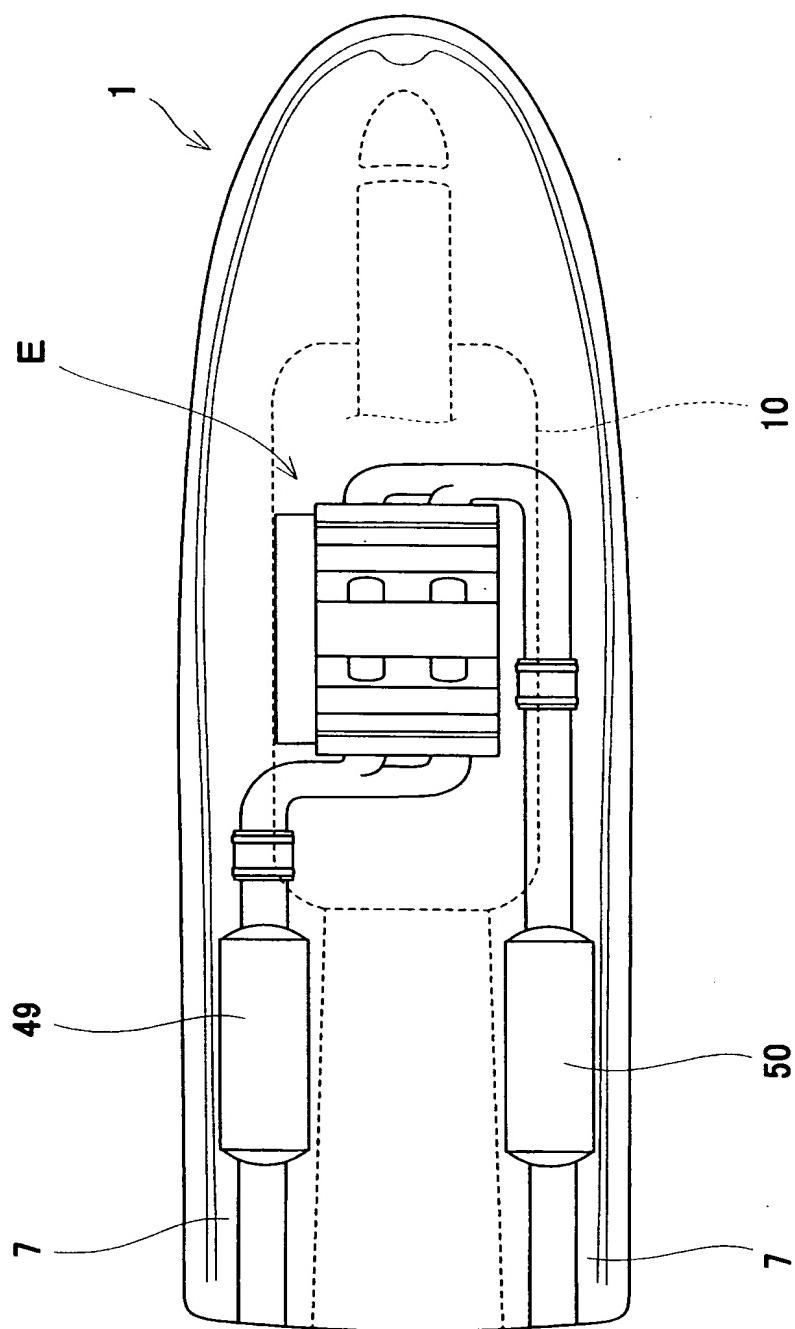
【図3】



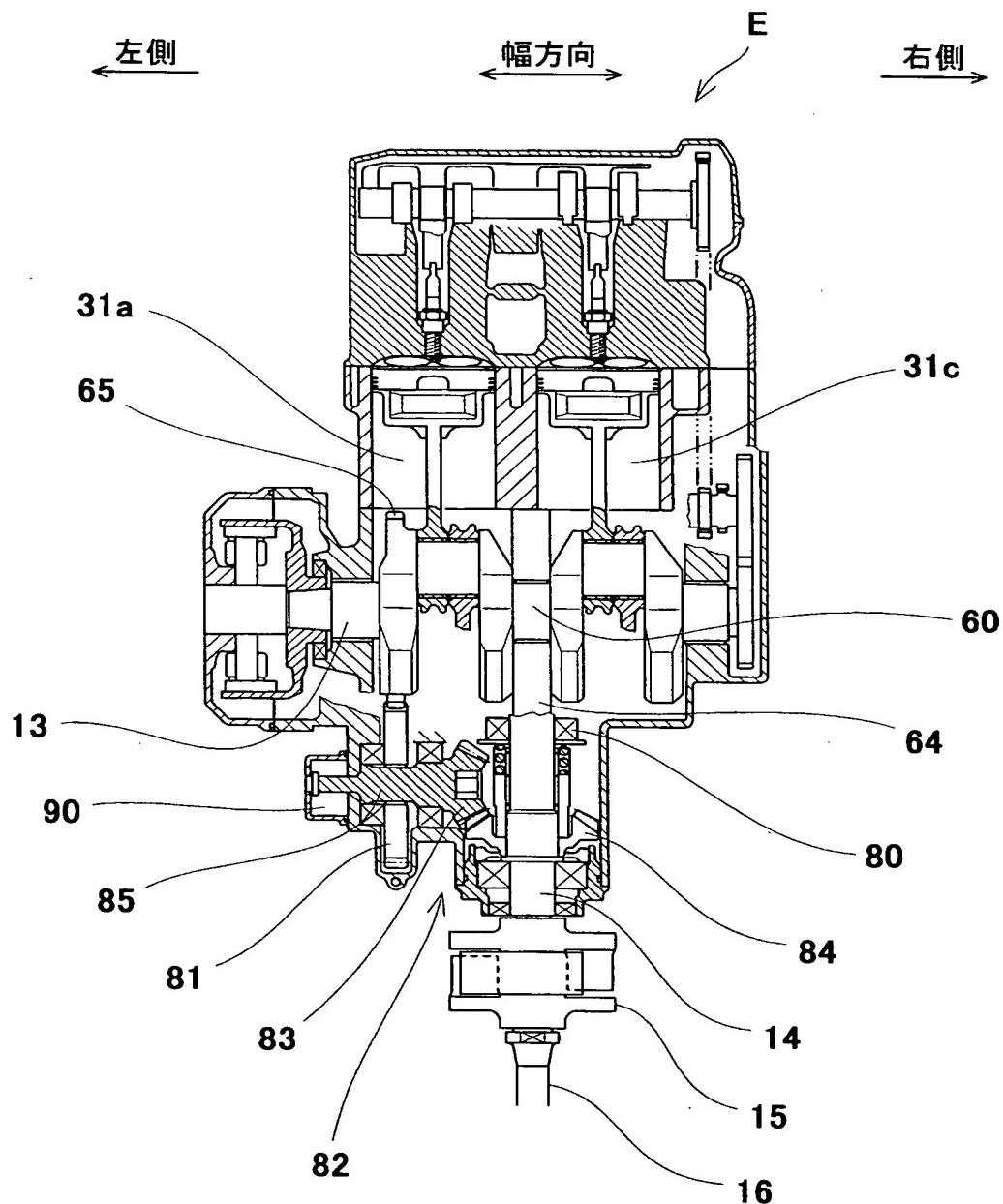
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 重心位置が比較的低く、且つ、滑走艇に搭載した場合に船底近傍へ比較的アクセスし易い4サイクルのV型エンジンと、該エンジンを搭載した小型滑走艇とを提供する。

【解決手段】 クランクシャフト13に対して略直交する出力シャフト14を備える4サイクルのV型エンジンEを、前記クランクシャフト13が船体1の幅方向に沿うようにして搭載する。該エンジンEは、クランクウェブ63dに形成された駆動ギア65、該駆動ギア65と歯合する中間ギア81、該中間ギア81と共に回転する入力側ベベルギア83、及び該入力側ベベルギア83と回転軸方向が直交して前記出力シャフト14に同芯状に設けられた出力側ベベルギア84を備える。

【選択図】 図6

## 認定・付力口小青幸辰

特許出願の番号	特願 2003-090106
受付番号	50300513451
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成15年 3月31日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

【提出日】	平成15年 3月28日
【特許出願人】	
【識別番号】	000000974
【住所又は居所】	兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号
【氏名又は名称】	川崎重工業株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100065868
【住所又は居所】	兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 有古特許事務所
【氏名又は名称】	角田 嘉宏
【選任した代理人】	
【識別番号】	100125645
【住所又は居所】	兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 有古特許事務所
【氏名又は名称】	是枝 洋介
【選任した代理人】	
【識別番号】	100088960
【住所又は居所】	兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 有古特許事務所
【氏名又は名称】	高石 ▲さとる▼
【選任した代理人】	
【識別番号】	100106242
【住所又は居所】	兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 有古特許事務所
【氏名又は名称】	古川 安航
【選任した代理人】	
【識別番号】	100110951
【住所又は居所】	兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 有古特許事務所

次頁有

## 認定・付加情報（続き）

【氏名又は名称】 西谷 俊男 ル3階 有古特許事務所  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100114834  
【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル  
【氏名又は名称】 幅 慶司 ル3階 有古特許事務所  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100122264  
【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル  
【氏名又は名称】 内山 泉

次頁無

特願 2003-090106

出願人履歴情報

識別番号 [000000974]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号  
氏 名 川崎重工業株式会社